



② **Patentschrift**  
⑩ **DE 198 02 953 C 2**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 21 D 51/26**  
// B65D 8/02,8/20

DE 19802953 C2

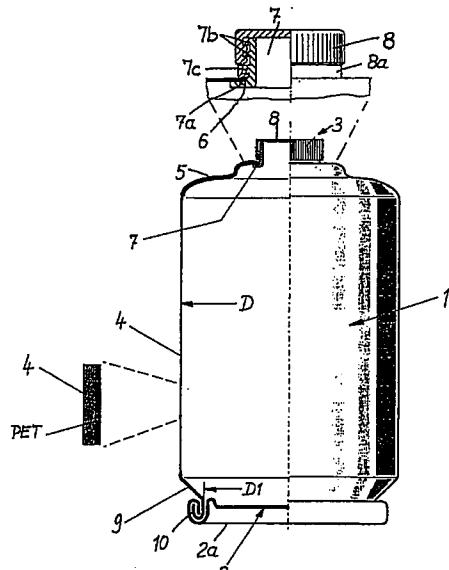
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

<p><b>73) Patentinhaber:</b> Rasselstein Hoesch GmbH, 56626 Andernach, DE</p>	<p><b>66) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:</b></p>
	<p>DE 40 29 553 A1</p>
	<p>DE 31 05 528 A1</p>
	<p>AT 3 21 694</p>
	<p>US 45 41 546</p>
	<p>EP 01 68 070 A1</p>

## 54 Verfahren zur Herstellung einer Getränkedose aus Blech, insbesondere Weißblech

57 Verfahren zur Herstellung einer wieder verschließbaren Getränkedose aus Weißblech, mit folgenden Verfahrensschritten:  
Ausstanzen einer Runde aus einem einseitig mit PET beschichteten Weißblech, auf welches die PET-Schicht durch Direkt-Extrusion wie folgt aufgebracht wurde:  
ein Weißblechband wird in seiner Längsrichtung bewegt und erhitzt,  
mittels einer Breitschlitzdüse wird ein Film aus geschmolzenem, thermoplastischen Kunststoff, bestehend zumindest aus einer PET-Schicht und einer Haftvermittlerschicht, deren Schmelzpunkt maximal 210°C beträgt, unmittelbar auf die eine Seite des bewegten Weißblechbands aufgebracht,  
das Weißblechband wird vorher auf eine solche Temperatur erhitzt, daß es im Auftragsbereich des flüssigen Kunststofffilms eine über dem Schmelzpunkt des Haftvermittlers und unter dem Schmelzpunkt des Zirns liegende Temperatur aufweist,  
der Kunststofffilm wird an das Weißblechband angedrückt, indem es durch einen Spalt zwischen zwei Rollen hindurchgeführt wird, von denen die am Kunststofffilm anliegende Rolle, die Laminatorrolle, unter der Schmelztemperatur des PET gehalten wird,  
das Weißblechband wird mit dem an der Laminatorrolle anliegenden Kunststofffilm unter Spannung über einen Teil des Umfangs der Laminatorrolle herumgeführt und an der Laminatorrolle über eine Kontaktzeit oder Kontaktlänge in Anlage gehalten, die ausreicht, um bei einer Bandgeschwindigkeit von mindestens 50 mm/min zumindest die Oberflächenschicht des PET mit einer Kühlrate von höchstens 400 W/m<sup>2</sup>°C auf eine Temperatur abzukühlen, die mindestens um 30°C unter dem Schmelzpunkt des PET liegt, bevor der Kontakt zwischen Kunststofffilm und Laminatorrolle gelöst wird,  
bei einer abschließenden Nachbehandlung wird das beschichtete Weißblech auf eine Temperatur oberhalb des Schmelzpunktes des PET erhitzt und der Kunststofffilm durch unmittelbares Einleiten des Weißblechbandes in ein Wasserbad mit hoher Kühlrate auf Raumtemperatur abgeschreckt,  
Verformen dieser Runde durch Tiefziehen und anschließendes Abstreckziehen, wobei die PET-Schicht den Tiefzieh- und Abstreckziehstempeln zugekehrt wird, zu einem

einseitig offenen, zylindrischen Dosenkörper, mit einer zylindrischen Dosenwand und einem domförmig nach außen gewölbten Dosenkopf, Ausstanzen einer zentralen Öffnung unmittelbar im domförmigen Endteil, Einsetzen eines wieder verschließbaren Verschlußsystems mit Schraubkappe in die zentrale Öffnung, Verschließen des anderen, offenen Endes des Dosenkörpers mit einem separaten, runden Dosenboden aus Blech durch Bördeln und Falzen unter Erzeugung eines Doppelfalzes.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Getränkedose aus Blech, insbesondere Weißblech.

[0002] Getränkedosen werden in der Regel aus Weißblech oder Aluminium gefertigt. Heutzutage werden hauptsächlich zweiteilige Dosen verwendet, die aus einem Unterteil und einem Deckel bestehen. Das Unterteil ist einstückig und besteht aus einer im wesentlichen zylindrischen Dosenwand, mit einem daran angeformten Dosenboden. Es wird durch Tiefziehen und Abstreckziehen auf die nachfolgend beschriebene Weise gefertigt. Aus einem Blechband wird eine kreisrunde Blechscheibe, Ronde genannt, ausgeschnitten. Durch Tiefziehen wird aus dieser Ronde zunächst ein Napf gezogen. Dieser Napf muß zwischen Boden und zylindrischer Wand einen im wesentlichen kegelstumpfförmigen Übergang, auch Schräge genannt, aufweisen, damit der eigentliche Dosenboden im fertigen Zustand einen Durchmesser aufweist, der kleiner ist als der Durchmesser der zylindrischen Dosenwand. Die Erzeugung dieser Schräge bereitet beim Tiefziehen große Probleme, weil Sekundärfalten auftreten können. Diese Sekundärfalten treten in verstärktem Maße auf, wenn zur Materialeinsparung und zur Verringerung des Gewichtes der Dose Blech mit geringerer Ausgangsdicke und gleichzeitig höherer Festigkeit verwendet wird. Dünne Blechdicken und höhere Festigkeiten führen zu vermehrten Sekundärfaltenbildung. Nach dem Tiefziehen des Napfes wird durch Abstreckziehen die Napfhöhe um etwa das Dreifache vergrößert, indem die zylindrische Wand des Napfes in der Länge gestreckt und dabei in der Dicke entsprechend reduziert wird. Die hohen Flächenpressungen in den Abstreckwerkzeugen (Stempel und Ringe) würden eine auf das Blech zuvor aufgebrachte Lackierung zerstören, so daß man auf die Vorlackierung verzichtet und die Innen- und Außenlackierung erst an der fertigen Dose erfolgt. Am Ende des Abstreckvorganges wird der Dosenboden in seine endgültige Form geformt, indem der Abstreckstempel in den Dosenboden und ein außerhalb des Dosenbodens befindliches Bodenwerkzeug (Matrize) eintaucht. Hierbei wird ein zum Doseninneren hin nach innen gewölbter Dom erzeugt, der an seinem äußeren Rand in eine ringförmige Stellkante übergeht. An diese Stellkante grenzt dann außen die endgültig geformte Schräge an. Mittels Luftdruck, der auf die Innenseite des Dosenbodens wirkt, und/oder mittels Abstreifringen, wird das fertige Unterteil vom Abstreckstempel abgestreift. Um aus Kostengründen einen im Durchmesser möglichst kleinen Deckel verwenden zu können, für dessen Herstellung weniger Blech benötigt wird, wird der Durchmesser des oberen, offenen Endes des Unterteils durch Necken verkleinert. Vor dem Necken erhält das Unterteil auf der Außenseite einen Grundlack und die Bedruckung und auf der Innenseite eine Sprühlackierung. Nach allen Lackierungsvorgängen wird eine Trocknung durchgeführt. Ruck bei wasserlöslichen Lacken fällt jeweils Lösungsmittel an.

[0003] Der Einsatz von Getränkedosen aus Weißblech in feuchttropischen Ländern stellt aus Korrosionsgründen am Dosenboden wegen Verkratzungen des Lackes ein Problem dar.

[0004] In Japan gibt es auch Getränkedosen, die beidseitig eine Kunststoffbeschichtung aus PET (Polyethylenterephthalat) haben. Die Kunststoffbeschichtung wird auf ein verchromtes Blechband (ECCS) vor der Dosenfertigung aufgebracht, was meist durch Laminieren einer vorgefertigten Folie erfolgt. Das Unterteil wird durch Tiefziehen und Weiterziehen mit Reckung hergestellt, wobei eine Wandausdun-nung von etwa 30 bis maximal 50% erreicht wird. Die beid-

seitige Kunststoffbeschichtung läßt das Abstreckziehen nicht zu, weil die Kunststoffbeschichtung, insbesondere auf der Dosenaußenseite, versagen würde. Blankes, verchromtes Blech ist für das Tiefziehen und das Abstreckziehen nicht geeignet, da Fresserscheinungen an den Werkzeugen auftreten. Die bei verchromtem Blech gemachten Erfahrungen und angewandten Maßnahmen lassen sich nicht ohne weiteres auf Weißblech übertragen, weil Kunststoff auf verchromtem Blech besser haftet als auf Weißblech.

[0005] In der US 4,541,546 ist eine zweiteilige Getränkedose aus Blech, z. B. Weißblech oder Aluminiumblech, beschrieben. Durch Tiefziehen und Abstreckziehen wird bei einer Ausführungsform dieser Getränkedose ein Oberteil hergestellt, welches eine zylindrische Dosenwand und eine obere, domförmig nach außen gewölbte Abschlußwand aufweist. Im Zentrum dieser oberen Abschlußwand ist eine sich von der Abschlußwand nach außen erstreckende Tülle, ähnlich wie ein kurzer Flaschenhals, angeformt. Die Herstellung dieser Tülle erfordert jedoch mehrere Werkzeuge und Arbeitsschritte, wodurch die Gesamtherstellungskosten dieser Getränkedose wesentlich verteuert werden. Die Tülle soll durch eine Kappe oder einen Stöpsel verschlossen werden, wobei nicht näher beschrieben ist, wie diese Teile aussehen und mit der Tülle zusammenwirken sollen. Außerdem ist bei dieser bekannten Getränkedose das Oberteil mit dem Unterteil durch überlappende Verklebung im Bereich der zylindrischen Dosenwand verbunden. Zu diesem Zweck ist das Unterteil im Durchmesser durch Necken verkleinert, so daß es in das Oberteil einsteckbar ist. Hierzu wird der untere Rand des Oberteils erwärmt, um den Durchmesser zu vergrößern, und der Rand des Unterteils abgekühlt, um dessen Durchmesser zu verkleinern. Als Korrosionsschutz wird auf die Innenseite des Oberteils und des Unterteils ein Lack durch Sprühen, Tauchen oder elektrostatische Beschichtung nach dem Tiefziehen und Abstreckziehen aufgebracht.

[0006] Aus der DE 31 05 538 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von Metallbehältern bekannt, bei dem ein Metallrohling aus Elektrostahlblech durch Tiefziehen zunächst zu einem einseitig offenen Hohlkörper mit einem Radialflansch und einer zylindrischen Seitenwand verformt wird. Durch einen anschließenden Abstreckziehvorgang wird dann die Seitenwand des Hohlkörpers bei gleichzeitiger Beibehaltung der Wandstärke verlängert ohne den Tiefziehzustand des Radialflansches zu beeinträchtigen. Dabei wird in dem geschlossenen Ende des Hohlkörpers auch eine Öffnung ausgestanzt und gebördelt. Schließlich wird auf das offene Ende der Seitenwand ein Verschlußelement aufgesetzt, wobei sowohl eine Verformung des Flansches als auch des Verschlußelementes erfolgt. Bei diesem bekannten Verfahren wird jedoch kein beschichtetes Blech verwendet und es wird auch kein Verschlußsystem in die ausgestanzte Öffnung eingesetzt.

[0007] Die AT 321 694 betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Stahlblechbehältern aus einem tiefziehbaren Stahl, bei dem eine Ronde zunächst bei praktisch gleichbleibender Wanddicke durch einen ein- oder mehrstufigen Tiefziehvorgang zu einem Napf geformt wird. Durch anschließendes Abstreckziehen wird dieser unter Verringerung seiner Wanddicke auf die gewünschte Fertighöhe gebracht. Diese Druckschrift enthält jedoch keinen Hinweis auf spezielle PET-Beschichtungen, die ein Tiefziehen und anschließendes Abstreckziehen ohne Beschädigung überstehen.

[0008] In der EP 0 168 070 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Behälters aus Stahlblech offenbart, bei dem in eine Endwand eine Öffnung eingestanzt und in diese ein Verschlußelement eingesteckt wird.

[0009] Aus der DE 40 29 553 A1 ist ein beschichtetes Metallblech für gezogene Dosen bekannt, bei dem auf ein

Basismetall ein biaxial gezogener Polyesterfilm unter Druck und Zwischenschaltung einer Klebstoffsicht auflaminiert wird. Die Herstellung eines Polyesterfilmes und das anschließende Recken erfordert jedoch mehrere Arbeitsvorgänge, bevor überhaupt der Film bzw. die Folie auf das Blechband auflaminiert werden kann.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, das eine besonders kostengünstige Herstellung von Getränkedosen aus einem mit PET beschichteten Weißblech ermöglicht.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0012] Vorteilhafte Verfahrensmaßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen werden im Folgenden die Besonderheiten und Vorzüge des Verfahrens nachstehend näher erläutert.

[0014] In Fig. 1 ist die nach dem erfahrungsgemäßen Verfahren hergestellte neue Getränkedose teils im Längsschnitt, teils in Seitenansicht gezeigt. Sie besteht im wesentlichen aus einem Dosenkörper 1, einem Dosenboden 2 und einem wiederverschließbaren Verschlußsystem 3. Der Dosenkörper 1 weist eine zylindrische Dosenwand 4 auf und ist an dem einen, oberen Ende durch ein mit der Dosenwand 4 aus einem Stück bestehenden, nach außen gewölbten Endteil 5 verschlossen, welches den Dosenkopf bildet. Im Zentrum des domförmigen Endteiles ist eine zentrale Öffnung 6 vorgesehen, die durch Ausstanzen gebildet ist. In diese Öffnung ist vom Inneren des Dosenkörpers 1 her die Schraubhülse 7 eingesetzt, die einen radial nach außen vorstehenden Flansch 7a und an ihrem Halsteil ein Schraubengewinde 7b aufweist. Auf dieses Schraubengewinde ist die Schraubkappe 8 von außen her aufgeschraubt.

[0015] Die Schraubkappe 8 hat zur Gewährleistung des Originalitätsschutzes einen Sicherungsring 8a, der über Perforationen mit dem übrigen Schraubkappe verbunden ist, ähnlich wie dies bei Verschlüssecken von Mineralwasserflaschen der Fall ist. Beim ersten Zudrehen der Schraubkappe 8 schnappt der Sicherungsring hinter einem nicht zum Schraubengewinde 7b gehörenden Sicherungsabsatz 7c an der Schraubhülse ein, so daß beim späteren Öffnen der Schraubkappe der Sicherungsring 8a aufgerissen oder von der Schraubkappe abgerissen wird und man anhand des abgerissenen Sicherungsringes erkennen kann, daß die Getränkedose bereits geöffnet wurde.

[0016] Das untere, zunächst offene Ende des Dosenkörpers 1 weist zur Verringerung des Durchmessers D der Dosenwand 4 einen kegelstumpfförmigen Abschnitt 9, der auch Einzug genannt wird, auf, und der durch sogenanntes Necken erzeugt wird. Beträgt z. B. der Durchmesser D der Dosenwand 4 66 mm, dann wird durch den kegelstumpfförmigen Abschnitt 9 der Öffnungsdurchmesser D1 auf 57 mm oder 52 mm verringert. Dies erfolgt zu dem Zweck, daß ein im Durchmesser kleinerer Dosenboden 2 verwendet werden kann. Dieser Dosenboden 2 aus Blech ist durch Bördeln und Falzen unter Erzeugung eines bekannten Doppelfalzes 10 mit dem Dosenkörper 1 verbunden. Das Befüllen der Dose kann entweder so erfolgen, daß der zunächst an seinem einen Ende offene Dosenkörper 1 mit aufgeschraubter Schraubkappe 8 auf dem Kopf stehend gefüllt und dann der Dosenboden 2 aufgefalzt wird, oder es kann der Dosenboden vor dem Füllen der Getränkedose aufgefalzt werden und die Dose dann von oben her durch die Schraubhülse hindurch gefüllt und anschließend die Schraubkappe 8 aufgeschraubt werden. Ersteres hat den Vorteil, daß eine größere Füllgeschwindigkeit der Getränkedose erreichbar ist.

[0017] Die Schraubkappe 8 mit Sicherungsring 8a und die Schraubhülse 7 werden vorzugsweise aus Kunststoff, z. B.

PE (Polyester) oder PET (Polyethylenterephthalat) hergestellt. Gegebenenfalls könnte auch Weißblech oder Aluminium verwendet werden.

[0018] Vorzugsweise wird die Schraubhülse 7 mit ihrem Flansch 7a wegen der hohen Doseninnendrücke mit dem domförmigen Endteil 5 verklebt oder unter Anwendung von Wärme versiegelt. Der Flansch 7a und auch der Sicherungsring 8a stellen den Korrosionsschutz der Schnittkante der Öffnung 6 sicher, falls der Dosenkörper 1 aus Weißblech besteht. Da das Einsiegeln am blanken oder lackierten Blech mit technischen Unsicherheiten behaftet wäre, sollte der Dosenkörper 1 an seiner Innenseite eine Kunststoffbeschichtung aufweisen, auf die weiter unten stehend noch näher eingegangen wird.

[0019] Die neue Getränkedose läßt sich aus Weißblech, Aluminiumblech und anderen Metallblechen fertigen. Vorzugsweise wird jedoch Weißblech verwendet. Zur Herstellung des Dosenkörpers 1 wird aus einem Blechband eine kreisrunde Blechscheibe, Ronde genannt, ausgeschnitten. Die Blechdicke der Ronde, auch Blecheinsatzdicke genannt, kann zwischen 0,16 bis 0,30 mm, vorzugsweise etwa 0,20 mm, betragen. Durch Tiefziehen wird die Ronde zu einem einfachen, in Fig. 2 dargestellten Napf 1' mit einer Höhe H umgeformt. Bei der Verwendung von Weißblech erfolgt das Tiefziehen ein- oder zweistufig mit einem Ziehverhältnis  $\beta$  von 1,6 bis 2,4. Der so gebildete Napf 1' wird dann durch Abstreckziehen in drei bis vier Stufen zu dem in Fig. 1 dargestellten Dosenkörper 1 umgeformt, wobei die ursprüngliche Napfhöhe H etwa um das Dreifache vergrößert wird und beim Abstreckziehen die gegenüber der Napfwand dünneren Dosenwand 4 entsteht. Beim Abstreckziehen wird die Wanddicke des Napfes, die der ursprünglichen Blecheinsatzdicke entspricht, mit einem Umformgrad  $\varphi$  auf ein Drittel verringert. Die Umformung des zunächst ebenen Napfbodens zu einem domförmigen Endteil und das Ausstanzen der Öffnung 6 erfolgt am Ende des Abstreckziehens, indem der Dosenkörper mittels Luftdruck vom Abstreckstempel abgestreift und der Luftdruck dazu verwendet wird, das Endteil des Dosenkörpers in ein Formwerkzeug (Matrize) mit domförmiger Vertiefung zu pressen. Im Prinzip ist eine spätere Außendomerzeugung in Verbindung mit dem Schneiden der Öffnung auch möglich. Eventuell erst nach dem Beschneiden des Dosenrandes, falls der Außenrand in den vorhandenen Maschinen stört. In diesem Fall bleibt der Boden beim Abstreckziehen flach. Der Dosenkörper wird anschließend an seinem offenen Ende durch Necken im Durchmesser verkleinert, damit auch ein im Durchmesser entsprechend kleinerer Dosenboden verwendet werden kann. Durch das Abstreckziehen wird eine optimale Werkstoffausnutzung erreicht. Die Dicke des Endteiles, welche in etwa der ursprünglichen Blecheinsatzdicke entspricht und die Dicke der Dosenwand, welche etwa ein Drittel der ursprünglichen Blecheinsatzdicke beträgt, sind optimal den Erfordernissen angepaßt. Im Bereich des offenen Endes des Dosenkörpers ist durch das Necken die Wanddicke um etwa 60  $\mu$ m gegenüber der übrigen Dosenwand verdickt.

[0020] Wenn zur Herstellung des Dosenkörpers Blech ohne Kunststoffbeschichtung verwendet wird, kann der Dosenkörper nach dem Abstrecken bzw. Necken auf der Doseninnenseite im Sprühverfahren lackiert werden. Vorteilhafter ist es jedoch zur Herstellung des Dosenkörpers ein Blech, insbesondere ein Weißblech, zu verwenden, welches bereits vorher als Blechband mit einer Kunststoffbeschichtung versehen wurde.

[0021] Wegen der hohen Drücke, die beim Abstreckziehen zwischen dem Stempel und der dem Stempel zugekehrten Innenseite des Dosenkörpers angeordneten Kunststoffbeschichtung bestehen, kommt als Beschichtungskunststoff

nur PET (Polyethylenterephthalat) in Frage. In diesem Fall wird dann die Ronde aus einem einseitig mit PET kunststoffbeschichtetem Blech ausgestanzt und beim Tiefziehen und Abstreckziehen die kunststoffbeschichtete Seite den Tiefzieh bzw. Abstreckziehstempeln zugekehrt. Nach dem Abstreckziehen ist dann die gesamte Innenseite des Dosenkörpers 1 mit einer PET-Schicht ausgekleidet, wie es in Fig. 1 vergrößert dargestellt ist.

[0022] Zweckmäßig wird ein Blech verwendet, auf welches die PET-Schicht durch Direkt-Extrusion aufgebracht wurde. Durch Direkt-Extrusion eines flüssigen PET-Filmes auf ein erhitzen Blechband kann nämlich eine besonders gute Haftung der PET-Schicht erreicht werden, was für das Abstreckziehen von erheblicher Bedeutung ist.

[0023] Um eine hohe Umformfähigkeit des PET sicherzustellen, sollte die PET-Schicht zweckmäßig in amorphen Zustand gebracht werden. Dieser amorphe Zustand kann durch Nacherwärmung des beschichteten Blechbandes auf eine Temperatur oberhalb des PET-Schmelzpunktes und anschließende schnelle Abschreckung im Wasserbad erzielt werden. Um die Aufheizzeit möglichst kurz zu halten, kann die Nacherwärmung durch Induktionserhitzung bewirkt werden. Durch die Nacherwärmung wird außerdem die Haftung verbessert. Durch die amorphe PET-Schicht wird gewährleistet, daß trotz der hohen Umformbeanspruchung keine Risse und Poren in der PET-Schicht auftreten.

[0024] Versuche haben außerdem gezeigt, daß es zur Erhöhung der Sicherheit der Vermeidung von Poren und Rissen unter Produktionsbedingungen zweckmäßig ist, nach dem Tiefziehen und vor dem Abstreckziehen den vorgeformten Dosenkörper (Napf) einer Temperaturbehandlung zu unterziehen. Diese Temperaturbehandlung sollte bei einer Temperatur von 180 bis 200°C während einer Dauer von 1 bis 5 Minuten erfolgen. Da Weißblech ein relativ preiswerter Werkstoff für die Herstellung von Dosen ist, und PET den hohen Beanspruchungen beim Abstreckziehen widersteht, sollte für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zweckmäßig PET beschichtetes Weißblech verwendet werden, bei dem die PET-Schicht durch Direkt-Extrusion aufgebracht wurde.

[0025] Für den Dosenboden 2 wird zweckmäßig beidseitig mit PET beschichtetes Weißblech verwendet. PET ist kratzfester als eine Lackierung und bildet für den Dosenboden außen an der Stellkante 2 einen dauerhaften Korrosionsschutz. Es sind somit die vollständig aus Weißblech bestehenden Getränkendosen auch für subtropische Länder einsetzbar.

[0026] Es wurde gefunden, daß bei der Beschichtung eines Blechbandes eine besonders gute Haftung dann erreicht wird, wenn das Blechband im Auftragsbereich des flüssigen Kunststofffilmes eine über dem Schmelzpunkt des jeweiligen Kunststoffes liegende Temperatur aufweist. Die Temperatur des Blechbandes sollte etwa 10° über dem Kunststoffschmelzpunkt liegen. Da jedoch die Schmelztemperaturen der verschiedenen PET-Sorten zwischen 230 und 280°C liegen, entstehen beim Direktbeschichten von Weißblech Probleme. Es darf nämlich der Schmelzpunkt des Zinns von 232°C nicht überschritten werden, da es sonst zu einer Eisen-Zinn-Legierungsschichtbildung kommt und außerdem flüssiges Zinn mit der Andrückrolle beim Extrusionsvorgang in Berührung käme. Hierdurch würde die Zinnoberfläche beeinträchtigt werden und das Zinn könnte auf der Doseaußenseite die erforderliche Schmierwirkung beim Abstreckziehen nicht leisten.

[0027] Um einerseits die erforderliche hohe Haftung der PET-Schicht zu erreichen und andererseits die Zinnschicht des Weißbleches nicht zu beschädigen, wird daher bei der Herstellung des kunststoffbeschichteten Weißbleches so

verfahren, daß zwischen der Zinnoberfläche und der PET-Schicht ein Haftvermittler aus thermoplastischem Kunststoff vorgesehen wird, dessen Schmelztemperatur  $\leq 210^\circ\text{C}$  ist.

5 [0028] Das PET und der Haftvermittler werden zweckmäßig durch Coextrusion auf das erhitze Weißblechband aufgebracht, welches auf eine zwischen der Schmelztemperatur des Haftvermittlers und der Schmelztemperatur des Zinns liegende Temperatur erhitzt wurde.

10 [0029] Hierdurch kann erreicht werden, daß bei einer Temperatur des Weißblechbandes im Auftragsbereich des zweischichtigen Kunststofffilmes von etwa 220°C eine Beschädigung der Zinnschicht vermieden wird, weil diese Temperatur unter der Schmelztemperatur des Zinns von 232°C liegt. Andererseits liegt aber die Temperatur des Weißblechbandes um mindestens 10° über der Schmelztemperatur des Haftvermittlers, so daß die gewünschte gute Haftung des Haftvermittlers an der Zinnoberfläche erreicht wird. Der Haftvermittler stellt den gewünschten guten Verbund zwischen Weißblech und der außen liegenden PET-Schicht sicher. Die Dicke der PET-Schicht sollte bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens etwa 10 bis 50 µm, die des Haftvermittlers etwa 5 bis 10 µm, betragen. Das verwendete Weißblech hat eine Dicke von 0,16 bis

15 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700

einer Bandgeschwindigkeit von mindestens 50 m/min zumindest die Oberflächenschicht des PET mit einer Kühlrate von höchstens 400 W/m<sup>2</sup>°C auf eine Temperatur abzukühlen, die mindestens um 30°C unter dem Schmelzpunkt des PET liegt, bevor der Kontakt zwischen Kunststofffilm und Laminatorrolle 17 gelöst wird.

[0031] Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, wenn die Breite der Breitschlitzdüse 13 breiter ist als die des Weißblechbandes. Dies führt dazu, daß der Kunststofffilm 14 an jeder Seite des Weißblechbandes um 20 bis 30 mm vorsteht. 10

[0032] Die Trennung des überstehenden Kunststofffilms erfolgt erst nach dem Abkühlen und Festwerden des Kunststoffes mittels der Besäumrollen 16, die an beiden Seiten des beschichteten Weißblechbandes angeordnet sind.

[0033] Wie bereits weiter oben erwähnt wurde, ist es 15 wichtig, daß das PET in einem amorphen Zustand vorliegt. Zu diesem Zweck wird das PET-beschichtete Weißblechband durch eine Induktions-Erhitzeinrichtung 20 geheizt, wo es auf eine Temperatur oberhalb des PET-Schmelzpunktes gebracht wird. Die Überschreitung des Zinnschmelzpunktes ist in diesem Fall nicht kritisch, da wegen der kurzen Erhitzungszeit die Eisen-Zinn-Legierungsschichtbildung sehr gering ist und das flüssige Zinn auch nicht mit einer Rolle in Berührung kommt. Durch unmittelbares Einleiten des Weißblechbandes in ein Wasserbad 21 25 wird das Weißblechband schließlich mit hoher Kühlrate auf Raumtemperatur abgeschreckt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer wieder verschließbaren Getränkedose aus Weißblech, mit folgenden Verfahrensschritten:  
Ausstanzen einer Ronde aus einem einseitig mit PET beschichteten Weißblech, auf welches die PET-Schicht durch Direkt-Extrusion wie folgt aufgebracht wurde: ein Weißblechband wird in seiner Längsrichtung bewegt und erhitzt, mittels einer Breitschlitzdüse wird ein Film aus geschmolzenen, thermoplastischen Kunststoff, bestehend zumindest aus einer PET-Schicht und einer Haftvermittlerschicht, deren Schmelzpunkt maximal 210°C beträgt, unmittelbar auf die eine Seite des bewegten Weißblechbandes aufgebracht, das Weißblechband wird vorher auf eine solche Temperatur erhitzt, daß es im Auftragsbereich des flüssigen Kunststofffilms eine über dem Schmelzpunkt des Haftvermittlers und unter dem Schmelzpunkt des Zinns liegende Temperatur aufweist, der Kunststofffilm wird an das Weißblechband ange drückt, indem es durch einen Spalt zwischen zwei Rollen hindurchgeführt wird, von denen die am Kunststofffilm anliegende Rolle, die Laminatorrolle, unter der Schmelztemperatur des PET gehalten wird, das Weißblechband wird mit dem an der Laminatorrolle anliegenden Kunststofffilm unter Spannung über einen Teil des Umfangs der Laminatorrolle herumgeführt und an der Laminatorrolle über eine Kontaktzeit oder Kontaktlänge in Anlage gehalten, die ausreicht, um bei einer Bandgeschwindigkeit von mindestens 50 m/min zumindest die Oberflächenschicht des PET mit einer Kühlrate von höchstens 400 W/m<sup>2</sup>°C auf eine Temperatur abzukühlen, die mindestens um 30°C unter dem Schmelzpunkt des PET liegt, bevor der Kontakt zwischen Kunststofffilm und Laminatorrolle gelöst wird, bei einer abschließenden Nachbehandlung wird das beschichtete Weißblech auf eine Temperatur oberhalb des

Schmelzpunktes des PET erhitzt und der Kunststofffilm durch unmittelbares Einleiten des Weißblechbandes in ein Wasserbad mit hoher Kühlrate auf Raumtemperatur abgeschreckt,

Verformen dieser Ronde durch Tiefziehen und anschließendes Abstreckziehen, wobei die PET-Schicht den Tiefzieh- und Abstreckziehstempeln zugekehrt wird, zu einem einseitig offenen, zylindrischen Dosenkörper mit einer zylindrischen Dosenwand und einem domförmig nach außen gewölbten Dosenkopf, Ausstanzen einer zentralen Öffnung unmittelbar im domförmigen Endteil,

Einsetzen eines wieder verschließbaren Verschlußsystems mit Schraubkappe in die zentrale Öffnung, Verschließen des anderen, offenen Endes des Dosenkörpers mit einem separaten, runden Dosenboden aus Blech durch Bördeln und Falzen unter Erzeugung eines Doppelfalzes.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die PET-Schicht in amorphen Zustand gebracht wurde.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der amorphe Zustand durch Nacherwärmung des beschichteten Blechbandes auf eine Temperatur oberhalb des PET-Schmelzpunktes und anschließende schnelle Abschreckung im Wasserbad erzielt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der durch Tiefziehen teilweise vorgeformte Dosenkörper zwischen dem Tiefziehen und dem Abstreckziehen einer Wärmebehandlung bei einer Temperatur von 180 bis 200°C unterzogen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmebehandlung 1 bis 5 Minuten durchgeführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein kunststoffbeschichtetes Weißblech verwendet wird, bei welchem zwischen der Zinnoberfläche und der PET-Schicht ein Haftvermittler aus einem thermoplastischen Kunststoff vorgesehen ist, dessen Schmelztemperatur ≤ 210°C ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das PET und der Haftvermittler durch Coextrusion auf das erhitzte Weißblechband aufgebracht werden, welches auf eine zwischen der Schmelztemperatur des Haftvermittlers und der Schmelztemperatur des Zinns liegende Temperatur erhitzt wurde.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Formen des Dosenkopfes am Ende des Abstreckziehens erfolgt, indem der Dosenkörper mittels Luftdruck vom Abstreckstempel abgestreift und der Luftdruck dazu verwendet wird, das Endteil des Dosenkörpers in eine Matrize mit domförmiger Vertiefung zu pressen.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Dosenkörper an seinem offenen Ende durch Necken im Durchmesser verkleinert wird, bevor der Dosenboden, welcher einen kleineren Durchmesser aufweist als die zylindrische Dosenwand, aufgefalzt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein aus einer Schraubkappe und einer einseitig mit einem Flansch versehenen Schraubhülse bestehendes Verschlußsystem verwendet wird, daß die Schraubhülse von der Innenseite des Dosenkörpers her durch die zentrale Öffnung des domförmigen Endteiles gesteckt wird, bis ihr Flansch an der Innenseite des Endteiles anliegt und daß

auf das aus dem Endteil herausragenden, mit einem Schraubengewinde versehenen Teil der Schraubhülse die Schraubkappe aufgeschraubt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verschlußsystem verwendet wird, dessen Schraubkappe und Schraubhülse aus Kunststoff bestehen.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubhülse in das Endteil eingelegt oder eingesiegelt wird.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Dosenboden aus Blech verwendet wird, das beidseitig mit Kunststoff beschichtet ist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß für den Dosenboden ein beidseitig mit PET beschichtetes Weißblech verwendet wird.

15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Weißblechband auf eine solche Temperatur erhitzt wird, daß es im Auftragsbereich des Kunststofffilms eine um mindestens 10°C über den Schmelzpunkt des Haftvermittlers liegende Temperatur aufweist.

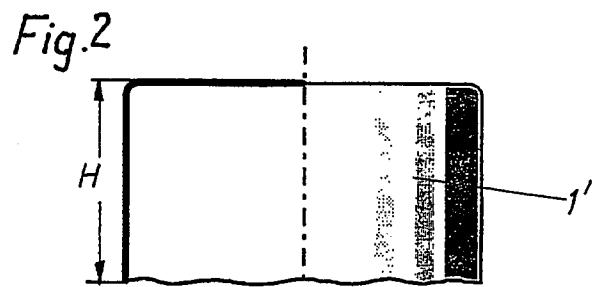
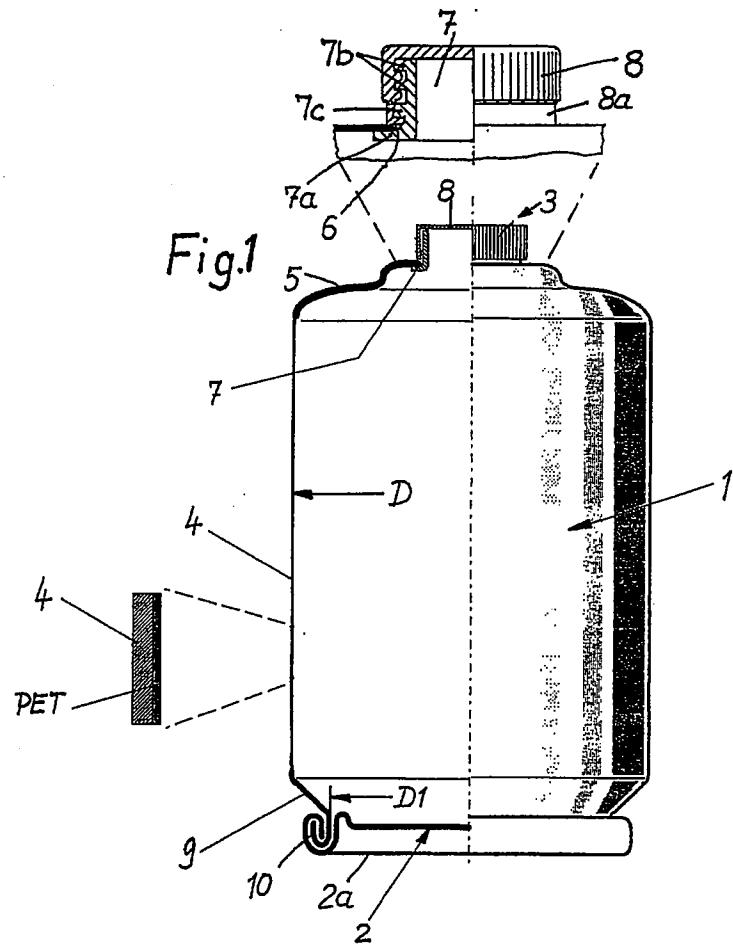
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Andrücken des flüssigen Kunststofffilms an das Weißblechband mittels der Laminatorrolle mit einer Kraft von mindestens 60 N/mm, bezogen auf die Breite des Weißblechbandes, erfolgt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlung der Laminatorrolle durch Wasser erfolgt, welches durch die Rolle hindurchgeleitet wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Laminatorrolle durch Kühlung auf einer Temperatur im Bereich von 20 bis 80°C gehalten wird.

19. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das rasche Abkühlen bei der Nachbehandlung mit einer Kühlrate von mindestens 1000 W/m<sup>2</sup>°C auf eine Temperatur unter 20°C erfolgt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



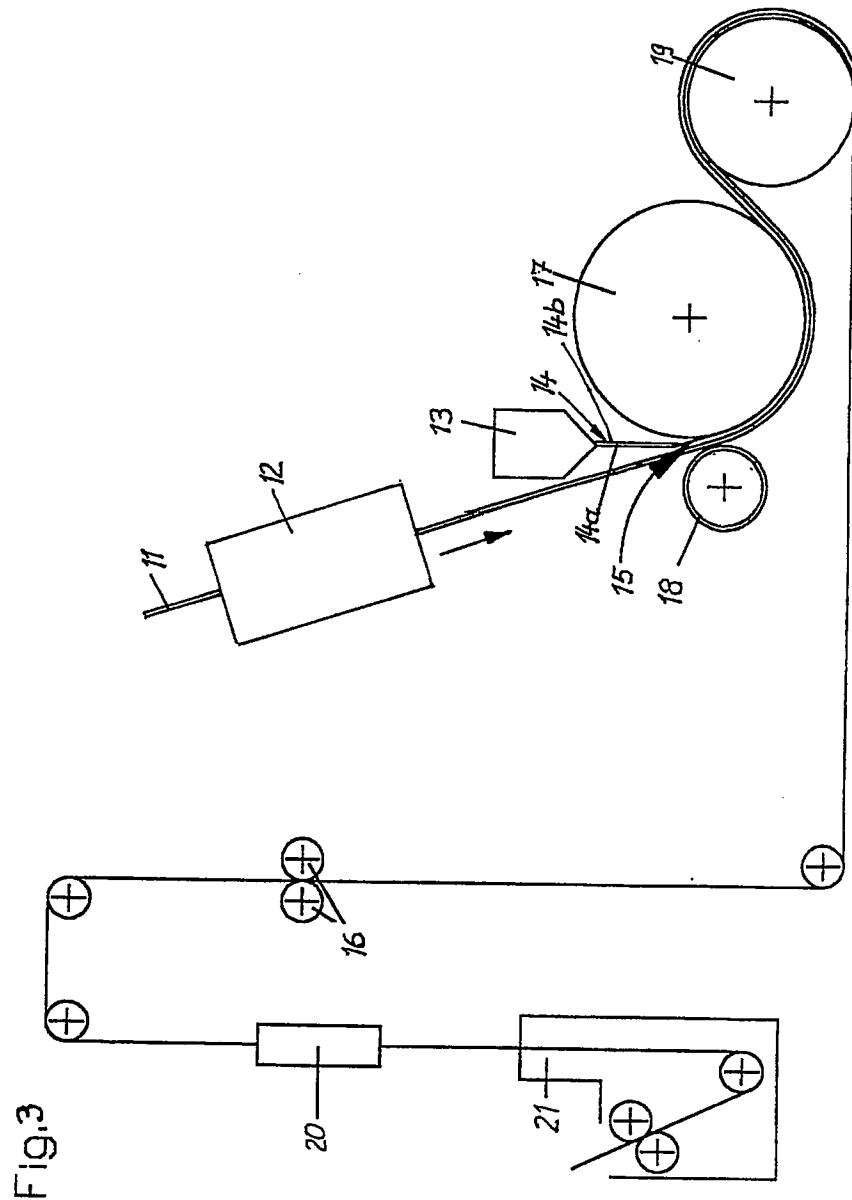


Fig.3